

0-734004-1

**Казанский государственный университет**



На правах рукописи

**Мозжерин Вадим Владимирович**

**Развитие рельефа Среднего Поволжья  
в эоплейстоцене**

Специальность: 25.00.25 – Геоморфология  
и эволюционная география

**Автореферат**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата географических наук

Казань – 2003

Работа выполнена на кафедре физической географии и геоэкологии факультета географии и геоэкологии Казанского государственного университета

Научный руководитель – доктор географических наук, профессор  
А.П.Дедков

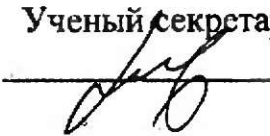
Официальные оппоненты – доктор географических наук, профессор В.И.Стурман (Удмуртский государственный университет); кандидат геолого-минералогических наук, доцент Ю.П.Балабанов (Казанский государственный университет)

Ведущая организация – Татарское геологоразведочное управление  
АО «Татнефть»

Защита состоится 17 апреля 2003 года в 15<sup>00</sup> часов в аудитории 1512 2-ого учебного корпуса Казанского государственного университета на заседании диссертационного совета К. 053.29.15 по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата географических наук при Казанском государственном университете по адресу: 420008, г.Казань, ул.Кремлевская, 18, корп. 2, факультет географии и геоэкологии.

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке им.Н.И.Лобачевского Казанского государственного университета. Отзывы и замечания, заверенные печатью, просим направлять по указанному адресу в двух экземплярах.

Автореферат разослан 15 марта 2003 года.

Ученый секретарь диссертационного совета, кандидат географических наук,  
доцент  Ю.Г.Хабутдинов.

**Актуальность темы.** Эоплейстоцен, относившийся прежде к апшеронскому веку позднего плиоцена, занимает более половины всей продолжительности четвертичного периода. За этот длительный этап произошли большие изменения в условиях экзогенного рельефообразования, отражающиеся в современном облике рельефа. В полной мере это относится к Среднему Поволжью. И в то же время развитие рельефа Среднего Поволжья в эоплейстоцене изучено значительно хуже, чем в плиоцене (акчагыл и предакчагыл) или во второй половине четвертичного периода (неоплейстоцен). Несмотря на многочисленные исследования отложений этого времени в Среднем Поволжье до сих пор никто еще не дал целостной картины развития рельефа в этом временном интервале. Существующие представления, безусловно, рациональные в частных аспектах, зачастую оказываются противоречивыми при сопоставлении.

Отсутствует достаточно надежная датировка относимых ныне к эоплейстоцену осадочных образований и связанных с ними денудационных и аккумулятивных элементов рельефа. Нередко те или другие относились то к позднему плиоцену (акчагыл), то к четвертичному периоду в его прежнем объеме. В связи с этим противоречивыми были представления о климатических, тектонических и других условиях геологического и геоморфологического развития территории, что затрудняло восстановление основных этапов этого развития и отрицательно сказывалось на решении ряда прикладных вопросов.

Среди проблем, наиболее остро стоявших перед исследователями и требовавших решения, можно назвать следующие. Так длительное время ряд исследователей (Мазарович, 1935; Тихвинская, 1939; Полянин, 1957; Малышева с соавторами, 1965 и др.), называя эоплейстоценовый аллювий «миндельским», относили его к раннечетвертичному времени в прежнем его понимании. Нет единого мнения о количестве эоплейстоценовых аллювиальных свит. В.А.Полянин (1957) полагал, что она всего одна, этого же мнения первоначально придерживались и О.Н.Малышева и А.П.Дедков (1970); В.В.Стурман (1985), В.Л.Яхимович (1963) насчитывают две аллювиальные свиты; Е.А.Блудорова, Н.Л.Фомичева (1985) – три, Б.И.Фридман (1978) считает, что их не менее четырех. Палеоклиматические реконструкции для этого времени зачастую оказываются полярно противоположными. А.И.Москвитин (1958, 1962) придерживается мнения о господствовавшем в это время перигляциальном климате и сопутствующих ему таежных ландшафтах. С другой стороны Г.И.Горецкий (1964), О.Н.Малышева (1965), В.Л.Яхимович (1963) считают, что климат той эпохи отличался умеренными температурами и высокой засушливостью, зональными же являлись степи и полупустыни. Сравнительно слабо по сравнению с геоморфологической ролью перигляциального климата неоплейстоцена изучен климатический тип морфогенеза на рубеже неогена и четвертичного периодов (Дедков и др., 1978). До сих пор не потеряла остроты дискуссия, начатая в середине XIX века Н.А.Головкинским и Ф.Ф.Розеном, о значении тектонического фактора в развитии рельефа в целом и долинообразовании в частности. До сих пор не нашло также должного отражения совместное рассмотрение денудационной и аккумулятивной составляющих рельефообразующих процессов эоплейстоценового времени. Таким образом, до сегодняшнего дня справедливыми остаются слова А.П.Дедкова (Дедков и др., 1977) о том, что лито- и морфогенез этого времени изучен слабо. Решение этих, а также многих других проблем открывает большие перспективы для понимания роли эоплейстоценового этапа развития рельефа в четвертичном морфогенезе не только в региональном, но и в глобальном масштабе.

Полевые работы, проведенные автором, позволили собрать большой объем нового фактического материала об эоплейстоценовых отложениях Среднего Поволжья. Новые данные, а также материалы геологических и геоморфологических исследований предыдущих лет

на данной территории и в соседних районах позволяют более подробно рассмотреть историю развития рельефа данного региона в первой половине четвертичного периода.

**Цели и основные задачи исследований.** Целью настоящей работы является выявление основных особенностей лито- и морфогенеза Среднего Поволжья в эоплейстоцене. Эта цель достигается посредством решения следующих задач:

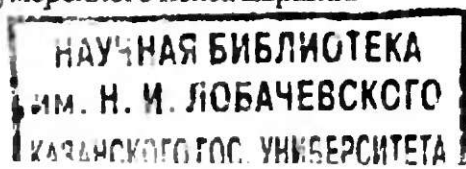
1. Реконструкция денудационного и аккумулятивного рельефа, сложившегося к началу эоплейстоцена.
2. Анализ раннеэоплейстоценовой фазы долинного расчленения и накопления раннеэоплейстоценового аллювия.
3. Анализ позднеэоплейстоцен-раннеэоплейстоценовой фазы денудационной планации и аллювиально-делювиально-пролювиальной аккумуляции.
4. Оценка роли климатического, эвстатического и тектонического факторов развития рельефа в эоплейстоцене.
5. Сопоставление главных особенностей рельефообразования в Среднем Поволжье с рельефообразованием в других областях юга умеренного пояса Евразии в эоплейстоцене.

**Район работ и основные исходные материалы.** Основной фактический материал, представленный в настоящей работе, собран на территории Республики Татарстан и северной части Ульяновского правобережья.

Материал собран в ходе полевых работ, проведенных автором в составе Дрожжановской геолого-съемочной партии Центрального научно-исследовательского института геологии нерудных полезных ископаемых (Дрожжановская гсп ЦНИИГеолнеруд), а также экспедиций, организованных кафедрой физической географии и геоэкологии Казанского государственного университета и в самостоятельных маршрутах в 1996 – 2001 годах. Большую помощь в организации последних оказала финансовая поддержка Российского Фонда фундаментальных исследований (№ проекта 00-05-64013, научный руководитель – профессор А.П.Дедков). В значительной степени использованы материалы, содержащиеся в геологических отчетах Татарского геологоразведочного управления (ТГРУ), а также в опубликованной литературе. В работе использованы результаты палеомагнитного анализа, проведенного автором в геофизической лаборатории Казанского государственного университета по образцам, отобранным во время полевых работ, а также разнообразные аналитические данные других авторов.

**Научная новизна.** Впервые для рассматриваемой территории дана развернутая характеристика процессов рельефообразования в эоплейстоцене. Установлены фазы долинного расчленения, денудационной планации и аллювиально-делювиально-пролювиальной аккумуляции. Выявлена обусловленность смены фаз развития рельефа изменениями климата, колебаниями уровня Каспия, тектоническими движениями. Палеомагнитными и другими данными установлен позднеэоплейстоцен-раннеэоплейстоценовый возраст делювиально-пролювиальной шаймурзинской свиты, сопоставляемой нами с коричнево-бурый горизонт сыртовой толщи, и семиаридные условия ее накопления. Тем самым доказан возраст, условия и механизм формирования денудационной поверхности нижнего плато (180 – 220 м). Участие эоплейстоценовых отложений в мелкой складчатости (складках выпирания) доказывает проявление экзотектоники и в четвертичном периоде.

Сделан вывод о том, что Среднее Поволжье является фрагментом обширной зоны семиаридного лито- и морфогенеза, охватившего в позднем эоплейстоцене и начале раннего неоплейстоцена юг современного умеренного пояса Евразии.





### **Основные положения, выносимые на защиту.**

1. Эоплейстоценовые отложения представлены в Среднем Поволжье четырьмя возрастными генерациями, фиксирующими особые этапы эоплейстоценового морфогенеза рассматриваемой территории.

2. В течение эоплейстоценового времени была одна фаза долинообразования и две фазы накопления аллювиальных свит. Фаза долинообразования и первая (раннеэоплейстоценовая) фаза накопления аллювия протекала на фоне гумидного климата, вторая (позднеэоплейстоценовая) фаза накопления – семигумидного и семиаридного.

3. Крупным событием в эоплейстоценовом морфогенезе Среднего Поволжья стала позднеэоплейстоцен-раннеэоплейстоценовая денудационная планация рельефа, приведшая к частичному разрушению высокого плато и формированию нового педиплена – нижнего плато и к повышенной аккумуляции в долинах.

4. Эоплейстоценовый морфогенез кардинально отличался от предшествовавшего неогенового и последующего неоплейстоценового, что позволяет выделить его в качестве самостоятельного типа морфогенеза.

Эоплейстоценовый морфогенез широко охватил весь юг умеренного пояса Евразии, и Среднее Поволжье – лишь незначительная часть этой полосы.

**Публикации и апробация работы.** Основные положения диссертации изложены в пяти опубликованных работах (из них – два тезиса), еще две находятся в печати и двух геологических отчетах. Они были апробированы на конференции «Динамика и взаимодействие природных и социальных сфер Земли», посвященной 60-летию факультета географии и геоэкологии в 1998 году, а также на итоговых научных конференциях Казанского государственного университета в 1999 – 2003 годах.

**Объем работы.** Диссертация состоит из введения, шести разделов и заключения на 162 страницах машинописного текста, иллюстрируется 11 таблицами и 49 рисунками. Список использованной литературы включает 129 наименований.

### **Краткое содержание работы**

**Первый раздел** содержит краткий общий очерк геолого-геоморфологических исследований территории Среднего Поволжья. Необходимость его включения в предлагаемую работу заключается в исключительном разнообразии существующих взглядов на историю развития рассматриваемой территории. Начало научно обоснованным геолого-геоморфологическим работам было положено в середине XIX века. К этому времени относится деятельность Р.И.Мурчисона, Н.А.Головкинского, Ф.Ф.Розена. К первым десятилетиям XX века относятся исследования А.Д.Архангельского (1911), М.Э.Ноинского (1913), Е.И.Тихвинской (1939), В.Н.Сементовского (1939). Примерно в эти же годы вопросами стратиграфии неоген-четвертичных отложений в Среднем Поволжье занимались А.Н.Мазарович (1927, 1935), Е.В.Милановский (1935, 1940), Г.Ф.Мирчинк (1932), Н.И.Николаев (1935), Е.Н.Пермяков (1935), Н.В.Кирсанов (1948).

Во второй половине XX столетия резко возрос интерес к изучению древней долинной сети рассматриваемой территории и синхронного ей аллювия, что нашло отражение в появлении довольно многочисленных работ, полностью или частично посвященных этому вопросу (Блудорова, Фомичева, 1985; Бутаков, 1968; Бутаков, Абзалова, 1968; Горецкий, 1964; Губонина, 1965, 1978; Дедков, 1970; Дедков, Кузнецова, 1961; Каштанов, Нелидов, 1954; Кирсанов, 1972; Малышева, Дедков, 1970; Москвитин, 1958, 1962; Обедиентова, 1965, 1975; Полянин, 1957; Стурман, 1985; Стурман, Глейзер, 1985; Щорыгина, 1948; Яхимович, 1963, 1965 и др.). В результате

перечисленных работ собран основной объем сведений о строении и распространении верхнеплиоценового и эоплейстоценового (в современном понимании) аллювия, условиях его накопления. Следует, однако, отметить, что выводы, к которым приходят авторы, зачастую оказываются противоречивыми, требующими дальнейшей проверки.

В эти же годы большое внимание геоморфологов привлекали элементы рельефа, изучение которых позволяет глубоко познать исторически развивавшееся взаимодействие эндогенных и экзогенных процессов. К ним, прежде всего, относятся древние поверхности выравнивания. Изучению поверхностей выравнивания в Среднем Поволжье посвящены многочисленные работы. Среди ученых, внесших наибольший вклад в изучение этого вопроса, следует назвать С.К.Горелова (1957, 1959, 1964, 1974), А.П.Дедкова (1953, 1966а, 1970), А.Н.Мазаровича (1927, 1935), Ю.А.Мещерякова (1953, 1959), Е.В.Милановского (1935, 1940), Г.В.Обедиентову (1962, 1965), М.В.Пиотровского (1945), А.П.Рождественского (1960, 1971), В.Н.Сементовского (1939, 1957) и др. Для рельефа междуречий Среднего Поволжья важнейшей особенностью является ярусность или ступенчатость. Многие исследователи выделяют три основные поверхности, образующие главные яруса рельефа водоразделов – нижний, средний и верхний (нижнее, среднее и верхнее плато; Горелов, 1964; Дедков, 1953, 1970, 1972, 1993; Рождественский, 1971 и др.). Однако, для предлагаемой работы выделение нижней поверхности в качестве самостоятельной непринципиально. Во-первых, она пользуется в пределах рассматриваемой территории подчиненным распространением, что позволило некоторым исследователям выделять ее в качестве нижней ступени среднего плато. Во-вторых, она сформирована в более позднее, неоплейстоценовое, время и к эоплейстоценовому морфогенезу отношения не имеет. И, наконец, в-третьих, в прежних своих работах (Дедков, Мозжерин, 1998, 2000; Мозжерин, 2000 и др.) мы придерживались двухчленного строения водоразделов, что заставляет нас во избежание недоразумений «исключить» нижнее плато и понимать под ним средний уровень.

Приведенный в диссертационной работе обзор позволяет наметить целый ряд нерешенных проблем в морфогенезе Среднего Поволжья в первой половине четвертичного периода. Предлагаемая работа направлена на конструктивное решение некоторых из них.

**Второй раздел** посвящен рассмотрению краткой характеристики рельефа, существовавшего на данной территории в конце плиоцена – начале раннего эоплейстоцена. Наиболее древним геоморфологическим объектом Среднего Поволжья является верхнее плато, состоящее из более или менее крупных, нередко совершенно изолированных массивов, тяготеющих к центральным частям обширных междуречий. Плато не представляет собой единой поверхности, а разорвано на части долинами рек и прилегающими к ним участками низкой ступени. К нему относятся плосковолнистые водораздельные элементы на вершинах Приволжской возвышенности, Бугульминско-Белебеевской возвышенности, Вятского Увала, Верхнекамской возвышенности, Общего Сырта. Его высота сильно меняется – от 280 – 360 м на Приволжской возвышенности и Вятских Увалах до 450 – 500 м в приуральской части Общего Сырта.

Массивы верхнего плато со всех сторон окаймлены уступами высотой 60 – 80 м и более и средней крутизной 8 – 20°. Перед фронтом уступа возвышаются останцовые холмы и гряды, свидетельствующие о былом более широком распространении

верхнего плато. Профили уступа имеют выпукло-вогнутую форму, причем выпуклость в верхней части уступа выражена значительно слабее, чем вогнутость в нижней. Повсеместно уступы сложены коренными породами с незначительным по мощности покровом элювиально-делювиального щебня. Почти всюду уступ верхнего плато сильно расчленен глубокими и узкими неоплейстоценовыми балками (Дедков, 1970, 1972 и др.).

Рассматриваемая поверхность срезает различные по возрасту и составу пласты и слагаемые ими тектонические структуры. Вполне очевидно, поэтому, что рассматриваемая поверхность не является первичной аккумулятивной морской поверхностью (т.е. поверхностью осушенного морского дна), а создана денудацией в ходе сглаживания существовавшего когда-то более высокого и менее ровного тектонического рельефа, сформировавшегося в позднем палеогене (конец эоцена – олигоцен) после выхода всей территории из-под уровня моря. Уничтожение этих пород и связанного с ним более высокого рельефа, созданного сильно дифференцированными движениями земной коры в конце эоцена – олигоцене, привело к общему выравниванию рельефа и формированию в миоценовое время верхней денудационной поверхности, которая является региональным в пределах Евразии педипленом и образована в условиях теплого переменного-влажного саванного климата (Дедков, 1977, 1993). На наличие саванных ландшафтов и саванную педиментацию указывает красная коррозия выветривания, развитая по поверхности верхнего плато (Разумова, 1975; Разумова, Мизина, 1985; Разумова, Жариков, 1985).

Нижняя поверхность, окаймляющая сохранившиеся массивы верхнего плато, образовалась за счет разрушения высокой миоценовой поверхности выравнивания. Это доказывается целым рядом фактов (Дедков, 1970, 1972, 1993).

Во-первых, верхняя поверхность выравнивания за пределами основных массивов ее современного распространения прослеживается на поверхности более или менее крупных останцов, удаленных друг от друга и от основных массивов нередко на десятки километров. При этом породы, срезаемые уступами этих основных массивов, без существенных изменений состава и мощностей продолжают в останцовых холмах. На участках между останцами господствует нижняя ступень; несомненно, что верхняя поверхность и слагающие ее породы были разрушены в эпоху, последовавшую за этапом миоценового выравнивания рельефа.

Во-вторых, на склонах погребенных плиоценовых речных долин, развитых исключительно в пределах нижней ступени, часто встречаются погребенные оползневые тела и обвально-осыпные накопления, сложенные породами, ныне отсутствующими на водоразделах. Реконструкция геологического строения и высот водоразделов по составу пород плиоценовых оползней и обвалов свидетельствует о том, что в плиоцене здесь еще была развита верхняя ступень.

В-третьих, петрографический состав галечников плиоценовых и эоплейстоценовых аллювиальных свит долин малых рек также свидетельствует о том, что во время их формирования в плиоцене на водоразделах были развиты более молодые, чем ныне коренные породы и связанные с ними более высокая поверхность.

В-четвертых, на поверхности нижней ступени нередко в элювии встречаются обломки пород, ныне уже не участвующих в сложении водоразделов. Этот спроектированный валунно-галечный материал является еще одним доказательством существования здесь прежде высокого плато.



Кроме того, ряд палеогеоморфологических реконструкций, основанных на математическом анализе продольных профилей плиоценовых долин (Бутаков, 1968), также свидетельствует о том, что в прошлом более высокий рельеф имел большее, нежели в настоящее время, распространение.

Эрозионно-аккумулятивные процессы Среднего Поволжья, напрямую связанные с высотным положением Волги как местного базиса эрозии, в свою очередь определялись колебаниями Каспийского моря. К концу позднего плиоцена – началу раннего эоплейстоцена уровень Каспийского водоема установился на очень высоких (около 140 – 160 м) отметках. По глубоким предакчагыльским врезам Волги и ее притоков воды Каспийского бассейна создавали подпор речных вод, формируя на месте их стояния выровненную аккумулятивную поверхность, сложенную озерно-аллювиально-морскими осадками. Отложения этого времени и генезиса получили название «омарского горизонта».

Омарский горизонт впервые выделен Г.И.Горецким (1964) на правобережье Нижней Камы у поселка Омарский Починок. Отложения омарского горизонта встречаются в Закамье вдоль долин крупных рек (Камы, Шешмы, Зая, Ика и др.). Всюду они перекрывают узкие глубокие доакчагыльские врезы. Они также представлены серыми и коричневато-серыми глинами, в разной степени алевритовыми и песчаными, светло-коричневыми алевритами и мелкозернистыми кварцевыми песками. В разрезах преобладают глины, мощность отложений составляет около 15 – 25 м. Они залегают, как правило, на акчагыльских глинах, реже – на породах верхней перми на абсолютных высотах 100 – 160 м, иногда до 180 м.

С омарским горизонтом хорошо коррелирует домашкинская свита, типичный разрез которой находится в Самарском Заволжье у села Домашкинские Вершины. Разрез представлен пресноводными озерными и террасовыми галечниками, песками, глинами, илами и осадками озер-стариц общей мощностью до 15 м (Богачев, 1982).

Спорово-пыльцевые спектры указывают на существование смешанных лесов с преобладанием хвойных. По сравнению с акчагыльскими спектрами увеличивается роль лиственных. Весьма характерно для омарского горизонта, как и для эоплейстоцена в целом, возрастание вверх по разрезу доли травянистых растений. Климат начала эоплейстоцена был теплым и влажным, по составу леса были близки современным лесам северо-востока Китая. На смену позднеплиоценовой тайге, отступающей к северу, приходят ландшафты смешанных лесов.

Глины горизонта могут быть отнесены к низам субзоны Олдувей ортозоны Матуяма. Накопление осадков омарского горизонта происходило в прибрежных частях регрессирующего акчагыльского бассейна при многократных осцилляциях береговой линии.

**Третья глава** посвящена рассмотрению раннеэоплейстоценового долинообразования и накопления аллювия лаишевской свиты. Лаишевская аллювиальная свита впервые выделена В.А.Поляниным (1957). Свое название она получила по стратотипическому разрезу вблизи поселка Лаишево. В *долинах Волги и Камы* разрез представлен светло-желтыми разнотекстурными косослоистыми полимиктовыми (преимущественно кварцевыми) песками и соответствует русловой фации аллювия, сохранившейся от последующего размыва. Подошва лаишевского аллювия в рассматриваемом разрезе по нашей теодолитной привязке составляет около 67 м (около 30 м над меженным урезом незарегулированной Волги). Гранулометрический состав песков в описанном выше разрезе характеризуется увеличением сверху вниз содержа-

ния крупнозернистых песчаных фракций и ухудшением сортированности песков. Более крупный обломочный материал в лаишевском аллювии по нашим подсчетам на 2/3 представлен гравием и на 1/3 мелкой галькой (10 – 15 мм). В составе этого материала преобладает кварц (до 85 %), затем кремень. Окатанность обломков хорошая. Судя по минералогическому составу питающей провинцией лаишевского аллювия Волги по мнению В.А.Полянина (1957) являются кварцсодержащие изверженные и метаморфические породы северо-запада Русской равнины. Палеомагнитный анализ образцов показал преобладание обратной намагниченности с субзоной прямой полярности, что позволяет отнести лаишевский аллювий к субзоне Олдувей ортозоны Матуяма и определить его возраст как раннеэоплейстоценовый (Блудорова, Фомичева, 1985). В палинокомплексе пойменной пачки по данным тех же авторов доминирует пыльца древесных растений. Эоплейстоценовый аллювий лаишевского горизонта известен во многих пунктах долины Камы (Троицкий Урай, Чистополь, Камские Поляны, Бетьки, Котловка, Свиногорье, Набережные Челны и др.). Здесь он также лежит на цоколе пермских или плиоценовых пород на высоте 15 – 30 м над старой меженью Камы. Минералогический состав песков и петрографический состав галечников в лаишевском аллювии долины Камы резко отличны от таковых в долине Волги, так как питающей минералогической провинцией для Камы и ее притоков является обширное поле выхода верхнепермских пород. Следует отметить выдержанность на территории всего Среднего Поволжья относительных высот подошвы лаишевского аллювия над урезом современных рек (15 – 30 м), свидетельствующая о параллельности их продольных профилей. Очевидно, это является следствием близких значений жидкого стока и других природных условий в начале эоплейстоцена и в голоцене (смешанный лес, лесостепь). Однотипным был и тектонический режим в эти эпохи.

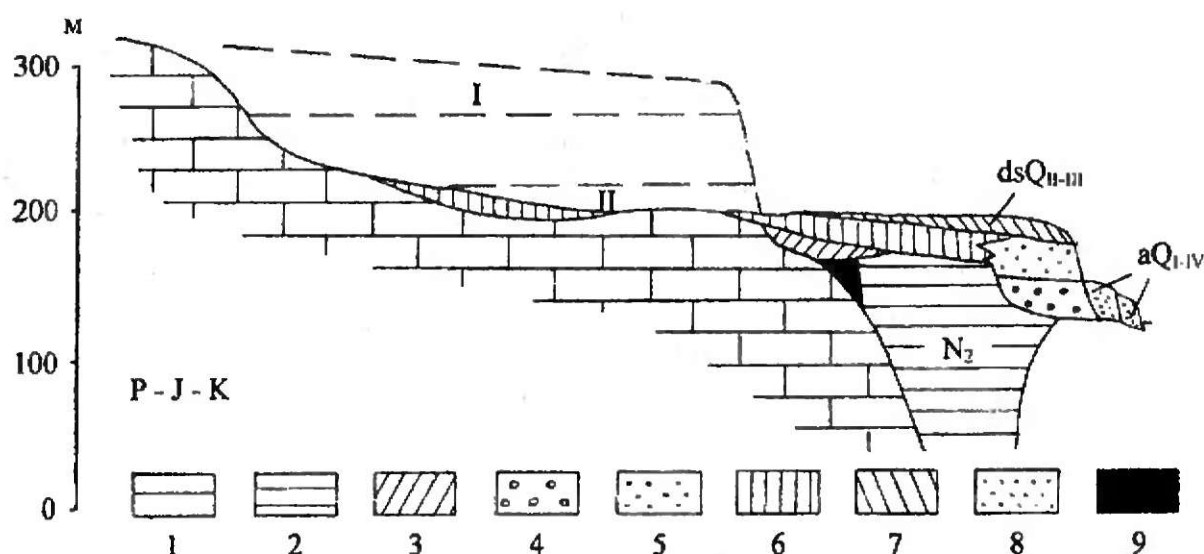
На *Приволжской возвышенности* аллювий лаишевского горизонта известен и многократно описан в различных пунктах (Бутаков, Абзалова, 1968; Дедков, 1970; Дедков, Кузнецова, 1961; Дедков, Мозжерин, 1998 и др.). В бассейне Свияги к лаишевскому горизонту может быть отнесена нижняя аллювиальная свита высокой цокольной террасы, нижеапшеронская по В.И.Стурману и И.В.Глейзеру (1985). В ее составе – отложения русловых, пойменных и старичных фаций мощностью до 20 м. Низы этого аллювия имеют прямую намагниченность, отнесенную к субзоне Олдувей. В спорово-пыльцевых спектрах господствуют хвойные, травянистые составляют 20 %. На юге Предволжья в рассматриваемом аллювии притоков Свияги – рек Карла, Цильна и Кильна – преобладают гальки верхнемеловых и палеогеновых пород (кремнистые мергели и опоки, кварцевые сливные песчаники), ныне в бассейнах этих рек отсутствующих (Бутаков, Абзалова, 1968). Можно полагать, что еще в раннем эоплейстоцене здесь сохранялось более высокое плато, сложенное породами верхнего мела и палеогена. Абсолютные высоты подошвы рассматриваемой толщи, приводимые А.П.Дедковым и Т.А.Кузнецовой (1961), в целом достаточно постоянны и составляют, как и в долинах Волги и Камы 20 – 40 м.

В *Заволжье* Рассматриваемый аллювий широко распространен в долинах средних и малых рек Предкамья и Закамья: Вятки, Тоймы, Ижа, Шешмы, Зая, Ика, Мензеллы, Мелли, Большого Черемшана и др. Высота подошвы аллювия (цоколя террасы) изменяется в пределах 15 – 40 м над меженью рек, мощность сохранившегося от размыва аллювия, как и в долине Камы, чаще всего 7 – 15 м, максимальная 25 – 30 м (Бутаков и др., 1998). В равнинной части *Западного Башкортостана* лаи-



шевский горизонт хорошо сопоставляется с демским горизонтом, также содержащим остатки лесостепной флоры и фауны и также обладающим прямой намагниченностью, отнесенной к субзоне Олдувей (Яхимович и др., 1970; Яхимович, 1981).

Общие закономерности строения раннезоплейстоценовых долин и аллювия можно свести к следующим положениям. Во-первых, лаишевский горизонт отличается достаточно однотипными соотношениями с другими отложениями (рис. 1). Он всегда залегает на размытой поверхности коренных или неогеновых пород. Сверху эти отложения обычно перекрыты чехлом более молодых четвертичных образований. Аллювий неоплейстоценового возраста всегда причленяется к лаишевскому горизонту. Во-вторых, лаишевский горизонт выделяет исключительное фациальное однообразие – размыта избежали лишь русловые фации. Песчаный материал, все более грубый книзу, косослоистый (с падением косых слойков вниз по долине), с мелкой галькой и гравием, количество которых к подошве возрастает – вот типичный разрез этого горизонта. В-третьих, относительные высоты подошвы лаишевского горизонта над меженным урезом современных рек на территории Среднего Поволжья исключительно постоянны и составляют 15 – 30 м. Это справедливо для всех рек и является хорошим идентификационным признаком рассматриваемых отложений в полевых условиях. Подобная закономерность свидетельствует, как уже указывалось, о значительной схожести в условиях аллювиальной аккумуляции того времени и современности. В-четвертых, аллювий лаишевской свиты очень часто залегает на левом борту современных речных долин на некотором удалении от современного русла. Эта закономерность особенно отчетливо проявляется в долинах крупных



Условные обозначения: 1 – коренные породы; 2 – озерно-аллювиальные отложения плиоцена; 3 – озерно-аллювиально-морские отложения омарского горизонта; 4 – аллювий лаишевского горизонта; 5 – аллювий азинского горизонта; 6 – делювиально-пролювиальные отложения шаймурзинского горизонта; 7 – делювиально-солифлюкционные отложения неоплейстоцена; 8 – аллювий неоплейстоцена. I – миоценовая денудационная поверхность верхнего плато; II – эоплейстоценовая денудационная поверхность нижнего плато.

Рис. 1. Обобщенная схема строения эоплейстоценовых отложений Среднего Поволжья и их соотношения с эрозионно-денудационными поверхностями и другими неоген-четвертичными отложениями (по А.П.Дедкову и В.В.Мозжерину, 2000 с уточнениями).

и средних рек. Величина удаления сильно варьирует не только у разных рек, но даже в пределах одной речной долины: больше она у крупных рек с большой водностью потока и на участках, сложенных относительно неустойчивыми, легко размываемыми породами. Объяснение этой закономерности кроется в силе Кориолиса, возникающей при вращении земного шара вокруг собственной оси, и, как следствие, правостороннем смещении русел крупных рек в северном полушарии. В-пятых, морфологическая выраженность террасы, сложенной этими отложениями, крайне плохая. Первичная поверхность террасы в значительной степени переработана последующими экзогенными процессами. И, наконец, в-шестых, возраст аллювия определяется как раннезооплейстоценовый. Этот вывод основывается на результатах палеомагнитного анализа. Все остальные виды анализов (спорово-пыльцевой, фаунистический) не противоречат этому выводу.

**Четвертый раздел** посвящен вопросам позднезооплейстоцен-раннезооплейстоценовой планации рельефа. К азинскому горизонту отнесены аллювиальные отложения, сохранившиеся местами на VI надпойменной террасе. Они ложатся на аллювий лаишевского горизонта, местами переходя на плиоценовые, мезозойские или пермские породы, перекрываются и в верхних слоях фациально замещаются делювиально-пролювиальными отложениями шаймурзинского горизонта (верхний зооплейстоцен – нижний неоплейстоцен) или же перекрываются делювиально-солифлюкционными отложениями неоплейстоцена.

В долине Волги рассматриваемый аллювий детально описан Е.И.Тихвинской (1939) и В.А.Поляниным (1957) в Каменном овраге, расчленяющем правый склон долины реки Нокса у поселка Азино (Царицино) на северо-восточной окраине Казани, в связи с чем выделен Е.А.Блудоровой и Н.Л.Фомичевой (1985) в качестве азинской свиты. В основании аллювия на размытой поверхности верхнеказанских пород лежат буро-желтые крупнозернистые кварцевые пески с мелкой кремневой и кварцевой галькой, конкрециями гидрогетита и пятнами гидроокиси железа и марганца. Характерны линзы косослоистых песков мощностью 0,5 – 0,6 м, косые слойки наклонны на юг (азимуты падения – 155 – 200°). Выше по разрезу пески становятся мелкозернистыми, приобретают соломенно-желтый или почти белый цвет. Мелкозернистые пески с текстурой ряби течения переслаиваются с алевроитами и зеленовато-серыми плотными глинами мощностью до 0,5 м. Общая мощность толщи 8 м, в ней отчетливо выделяются русловые и пойменные фации аллювия. В.А.Полянин рассматривал аллювий, вскрытый оврагами у Азино и в овраге Веселом у Лаишево, как одну свиту. В обоих районах аллювий лежит на породах верхней перми. Однако высотное положение подошвы аллювия неодинаково. У Лаишево по В.А.Полянину – 55 – 60 м (15 – 20 м над старой меженью Волги), по нашей теодолитной привязке – 67 м. В районе Азино подошва лежит значительно выше (88 – 110 м), и это различие не может быть связано лишь с ее уклоном вниз по Волге. Очевидно, азинский и лаишевский аллювий следует относить к различным горизонтам, что сделано Е.А.Блудоровой и Н.Л.Фомичевой. У поселка Лаишево к азинскому горизонту может быть отнесен русловой и пойменный аллювий мощностью 13 м, залегающий на пойменном аллювии лаишевского горизонта на абсолютных отметках около 90 м. Е.А.Блудорова и Н.Л.Фомичева рассматривали его как верхнюю «аллювиально-озерную» пачку лаишевского горизонта. Однако высотное положение подошвы этой пачки указывает на ее более вероятное отнесение к азинскому горизонту. Что же касается горкинской свиты, залегающей в Приказанском районе по данным

Е.А.Блудоровой и Н.Л.Фомичевой (1985) между лаишевским и азинским горизонтами, то она не обладает по их описанию признаками, характерными для аллювия. В ее составе нет руслового аллювия, преобладают глины, шлейфы которых поднимаются вверх по склонам, в песках резко снижено содержание кварца и увеличено полевых шпатов. Состав минералов легкой и тяжелой фракций показывает, что источником сноса обломочного материала горкинской свиты были местные породы верхней перми. По нашим данным, как это будет показано ниже, отложения горкинской свиты представляют собой в основном делювиальные образования, частично, возможно, пойменные и озерные.

На *Приволжской возвышенности* на междуречье Свияги и Волги близ границы Татарстана верхний горизонт эоплейстоценового аллювия был вскрыт 25 буровыми скважинами в погребенных долинах, пересекающих это междуречье, а также в долинах Свияги и ее правого притока Кильны (Стурман, Глейзер, 1985). Этот аллювий, относимый к азинскому горизонту, ложится на пойменные образования нижнего (лаишевского) горизонта VI надпойменной террасы, переходя также на плиоценовые и мезозойские породы. Его мощность 15 – 18 м, в составе аллювия четко выделяются русловые, пойменные и старичные фации. По данным В.И.Стурмана и И.В.Глейзера ряд особенностей отличают этот горизонт от «нормального» аллювия. К ним относится большая ширина аллювиальной поверхности, сложный рельеф подошвы, фациальное замещение близ бортов аллювия пролювиально-делювиальными отложениями – глинами, суглинками со щебнем и галькой. Для горизонта характерна обратная намагниченность (ортозона Матуяма), в его основании выделена субзона прямой полярности, наиболее вероятно, по мнению упомянутых исследователей, – субзона Харамильо. Таким образом, в составе высокой VI надпойменной террасы Волги и Свияги выделяются два аллювиальных горизонта – лаишевский и перекрывающий его азинский, сложно сочетающийся со склоновыми образованиями. Последние по палеомагнитным данным отнесены к нерасчлененным отложениям верхнего эоплейстоцена – нижнего неоплейстоцена.

В *других районах Среднего Поволжья* для цокольной эоплейстоценовой террасы также характерно двухъярусное строение аллювия. Примеры тому можно найти на левобережье нижнего течения реки Ик у села Новый Мелькень (Горецкий, 1964). В других речных долинах азинский аллювий пока не установлен. Несомненно, этот горизонт, как во многих случаях и пойменные осадки лаишевского аллювия, в неоплейстоцене подвергся значительному размыву. В.И.Стурман и И.В.Глейзер (1985) справедливо полагают, что верхняя эоплейстоценовая аллювиальная свита в погребенных долинах сохраняется лучше, чем в долинах современных рек. К этому можно добавить, что азинский аллювий может сохраниться также в тыловых частях широких эоплейстоценовых террас – Волги, Свияги, возможно, и других рек. И в этих тыловых частях террас благодаря большой ширине полосы своего бывшего распространения азинский аллювий переходит с лаишевских слоев на коренные породы (от верхнепермских до неогеновых).

Азинский горизонт может быть сопоставлен с давлекановским горизонтом *Западного Башкортостана*, возраст которого определялся как среднеапшеронский. Аллювиальные осадки давлекановского перекрывают аллювий нижнеапшеронского (нижнеэоплейстоценового) демского горизонта, сопоставляемого нами с лаишевским горизонтом. Палинологические спектры давлекановского горизонта свидетель-



ствуют о теплом и сухом климате степного и полупустынного типа, они включают и растения солончаков (Яхимович, Немкова, 1977).

В строении позднезоплейстоценовых долин и аллювия, как и в раннезоплейстоценовых, на территории всего Среднего Поволжья прослеживаются определенные закономерности. Во-первых, азинский горизонт отличается достаточно однотипными соотношениями с другими отложениями (рис. 1). Он всегда залегает на размытой поверхности лаишевского горизонта, лишь в тыловых частях древней террасы переходит на коренные породы палеозоя, мезозоя или неогена. Сверху эти отложения обычно перекрыты чехлом более молодых четвертичных образований. Характерно фациальное замещение в верхней части и налегание на толщу азинского аллювия делювиально-пролювиальной шаймурзинской свиты. Во-вторых, в вертикальном разрезе азинского аллювия не прослеживается столь четкой смены русловых фаций пойменными. Весь разрез достаточно однороден и представлен мелкопесчаными разностями светлых или светло-желтых оттенков волжского аллювия и коричневатых оттенков камского аллювия. В-третьих, относительные высоты подошвы азинского аллювия не столь хорошо выдержаны как у лаишевского. Связано это, очевидно, с двумя причинами. С одной стороны в полной мере изученных разрезов азинского аллювия не так много, чтобы проводить масштабные обобщения, а с другой – в большинстве работ (особенно написанных до 80-ых годов) проводилось неправомерное объединение обеих аллювиальных свит зоплейстоценового возраста, что естественно влечет сейчас погрешности в определении высот их подошв. Тем не менее, с уверенностью, можно заключить, что колебания абсолютных высот укладываются в интервал  $\sim 90 - 110$  м, и что уклоны русел того времени были близки к современным или даже меньше их. В-четвертых, азинский аллювий, как и лаишевский, всюду залегает на левых бортах речных долин. Объяснение этому кроется в уже упоминавшемся правостороннем смещении русел рек в северном полушарии по закону Бэра-Бабины. В-пятых, морфологическая выраженность террасы, сложенной этими отложениями, чрезвычайно плохая. И, наконец, в-шестых возраст аллювия можно определить как позднезоплейстоценовый – раннезоплейстоценовый. Этот вывод опирается в первую очередь на анализе соотношений этих отложений с другими – лаишевскими, шаймурзинскими, – для которых датировки приводятся достаточно уверенно. Немногочисленные собственные спорово-пыльцевые и палеомагнитные датировки не противоречат этому выводу.

Нижняя денудационная поверхность имеет в Среднем Поволжье наиболее широкое распространение. Она образует все главные водоразделы, а в пределах возвышенностей (Приволжской, Бугульмино-Белебеевской, Вятского Увала) вклинивается вдоль речных долин далеко вглубь высокого плато или окаймляет со всех сторон его останцовые массивы и холмы, отделяя их от долин наиболее крупных рек.

В последние десятилетия на нижней ступени *Приволжской возвышенности* в ходе геологических съемок были обнаружены покровные отложения, заставившие существенно пересмотреть взгляды на историю образования нижнего плато. В пределах рассматриваемой части Приволжской возвышенности эти отложения развиты достаточно широко. Рассматриваемые отложения встречены на трех геоморфологических уровнях: на нижнем плато, склонах долин и на поверхности высокой цокольной террасы. Покровные отложения более чем на одной трети площади своего развития тяготеют непосредственно к уровню нижнего плато, образуя совместно с его денудационными участками единую субгоризонтальную поверхность водоразделов.

Покровные образования развиты в очень широком диапазоне высот. На юго-западе рассматриваемой территории они тяготеют к высотам 180 – 240 м, к северу и северо-востоку в связи с общим понижением рельефа опускаются до отметок 130 – 150 м. Обращает на себя внимание тот факт, что нигде на Приволжской возвышенности покровные отложения не лежат на поверхности верхнего плато (280 – 320 м). Максимальная вскрытая мощность составила 23,9 м. Средняя арифметическая величина мощности – 8,8 м. Около половины всей площади развития покровных образований занимают площади отложений с мощностью, не превышающей пяти метров. По мере увеличения мощности площадь соответствующих покровных образований закономерно уменьшается. Средняя взвешенная по площади мощность составила 6,4 м.

Положение покровных образований в пределах всех основных геоморфологических элементов (междуречий, склонов и террасовых комплексов) определяет достаточно большое разнообразие их соотношений с другими типами отложений (рис. 1). Наибольший интерес, однако, представляют положение покровных глин относительно неоген-четвертичных отложений. Рассмотрим эти соотношения подробнее. Во-первых, соотношение с нерасчлененной толщей средне- и поздненеоплейстоценовых делювиально-солифлюкционных отложений, самые нижние горизонты которой относятся к среднему неоплейстоцену, устанавливаются по многочисленным скважинам и профилям. Во всех случаях пачка делювиально-солифлюкционных образований залегает на покровных глинах, срезая их. Все это однозначно свидетельствует о более раннем образовании покровных отложений, чем делювиально-солифлюкционных. Во-вторых, покровные глины древнее среднее неоплейстоценового возраста, т.к. аллювий среднее неоплейстоценовой террасы срезает их чехол. В-третьих, принципиально иной характер носит соотношение покровных образований и раннезооплейстоценового аллювия цокольной террасы. Во всех случаях толща покровных глин налегает на размытую поверхность аллювия цокольной террасы. В.И.Стурманом и И.В.Глейзером (1985) на Волжско-Свияжском водоразделе установлено фациальное замещение покровных глин пойменных фаций азинского аллювия. Следовательно, покровные образования имеют возраст моложе раннезооплейстоценового. В-четвертых, чехол покровных глин перекрывает погребенный неогеновый врез, т.е. покровные глины датируются постнеогеновым возрастом. На основании анализа соотношений покровных образований и других неоген-четвертичных отложений можно сделать следующий вывод: накопление изучаемых покровных глин по геологическим данным укладывается во временной интервал «поздний эоплейстоцен – ранний неоплейстоцен».

Стратотипический для покровных отложений Приволжья разрез находится на водоразделе рек Цильна и Малая Цильна, юго-западнее села Старое Шаймурзино. Для обозначения в дальнейшем подобных отложений в пределах данной территории можно предложить, используя номинативную роль географических объектов, название «шаймурзинский горизонт». Он представляют собой толщу буро- и серо-коричневых плотных неслоистых глин, слабо известковистых и известковистых, в кровле – обычно некарбонатных, с прослоями кварцевого песка, с дресвой и мелким щебнем глинистых пород и сидерита, количество которых, как правило, к подошве возрастает.

Результаты пипеточного анализа, убедительно свидетельствуют о преобладании в шаймурзинской свите глинистой фракции (в среднем от 70 до 78 %). Количе-



ство алевроита в среднем не превышает 20 – 25 %. Песчаные разности имеют подчиненное значение (причем, чем крупнее песчаная фракция, тем меньше ее участие). Рентгеноструктурные исследования глинистой фракции шаймурзинской свиты показали, что ведущую роль в минералогическом составе покровных глин играют минералы монтмориллонитовой группы (их доля в среднем составляет 77 – 86 %). На втором месте – гидрослюды (10 – 14 %). На долю остальных минералов (каолинит, кварц, полевой шпат, кальцит, цеолит и др.) приходится не более 3 – 9 %. Из данных химического анализа наибольший интерес представляет содержание кальция (выраженное в виде оксида  $\text{CaO}$ ), которое колеблется от 0,8 до 9,3 % к весу сухого вещества. Петрографический состав обломочного материала из базальных горизонтов шаймурзинской свиты достаточно пестр. Здесь можно встретить как относительно устойчивые к механическому истиранию породы (кремнистые опоки, кремнистые песчаники, сидериты – по одному обломку), так и довольно «мягкие», неустойчивые породы (мергели, опоки – по пять обломков). Преобладающей является вторая группа, что свидетельствует о близости областей сноса и аккумуляции при формировании изучаемых покровных глин. Схожие результаты дает и гранулометрический анализ этого обломочного материала. Окатанность обломков в покровных глинах очень низкая несмотря на преобладание мягких опок и мергелей. На общей эталонной грануломорфометрической диаграмме (по методике Г.П.Бутакова и А.П.Дедкова, 1971) обломочный материал покровных образований укладывается в поле делювиальных отложений. Обобщая данные об особенностях залегания покровных образований, результаты минералогического изучения глин и петрографического – крупных обломков, их гранулометрии и морфометрии, можно с большой долей уверенности рассматривать покровные глинистые толщи как отложения временных нерусловых водотоков. В дальнейшем генезис покровных образований шаймурзинской свиты будет обозначаться как делювиально-пролювиальный.

Палинологические исследования покровных отложений сопряжены с определенными трудностями. Дело в том, что практически во всех образцах содержится крайне незначительное количество спор и пыльцы – многие образцы оказываются вообще «пустыми». Результаты палинологического анализа свидетельствуют о господстве умеренного теплого засушливого климата в эпоху формирования глин шаймурзинской свиты. Ландшафты можно определить как полупустынные с преобладанием ксеро- и термофитных растительных сообществ – травянистых типа маревых, полыней и злаков.

Палеомагнитному анализу были подвергнуты образцы из 6 буровых скважин. По результатам палеомагнитных измерений построены магнито-стратиграфические колонки. Верхняя часть колонки стратотипического разреза у села Старое Шаймурзино (рис. 2), соответствующая неоплейстоцен-голоценовому элювию и верхней части изучаемой глинистой толщи (до глубины 1,5 м), показывает прямую намагниченность. Далее, до глубины ~ 7,7 м, идет чередование слоев горных пород с обратной и аномальной намагниченностью. Ниже (до глубины ~ 12,7 м) – отрезок с прямой намагниченностью, выделенный по шести образцам. Еще ниже (до подошвы покровной толщи, ~ 17,4 м) снова появляется слой глин с чередованием отрезков обратной и аномальной намагниченности. Для того чтобы перейти от полученной магнито-стратиграфической колонки к стандартной магнитной шкале, необходимо знать хотя бы ориентировочное стратиграфическое положение изучаемой толщи. Выше, опираясь на ряд

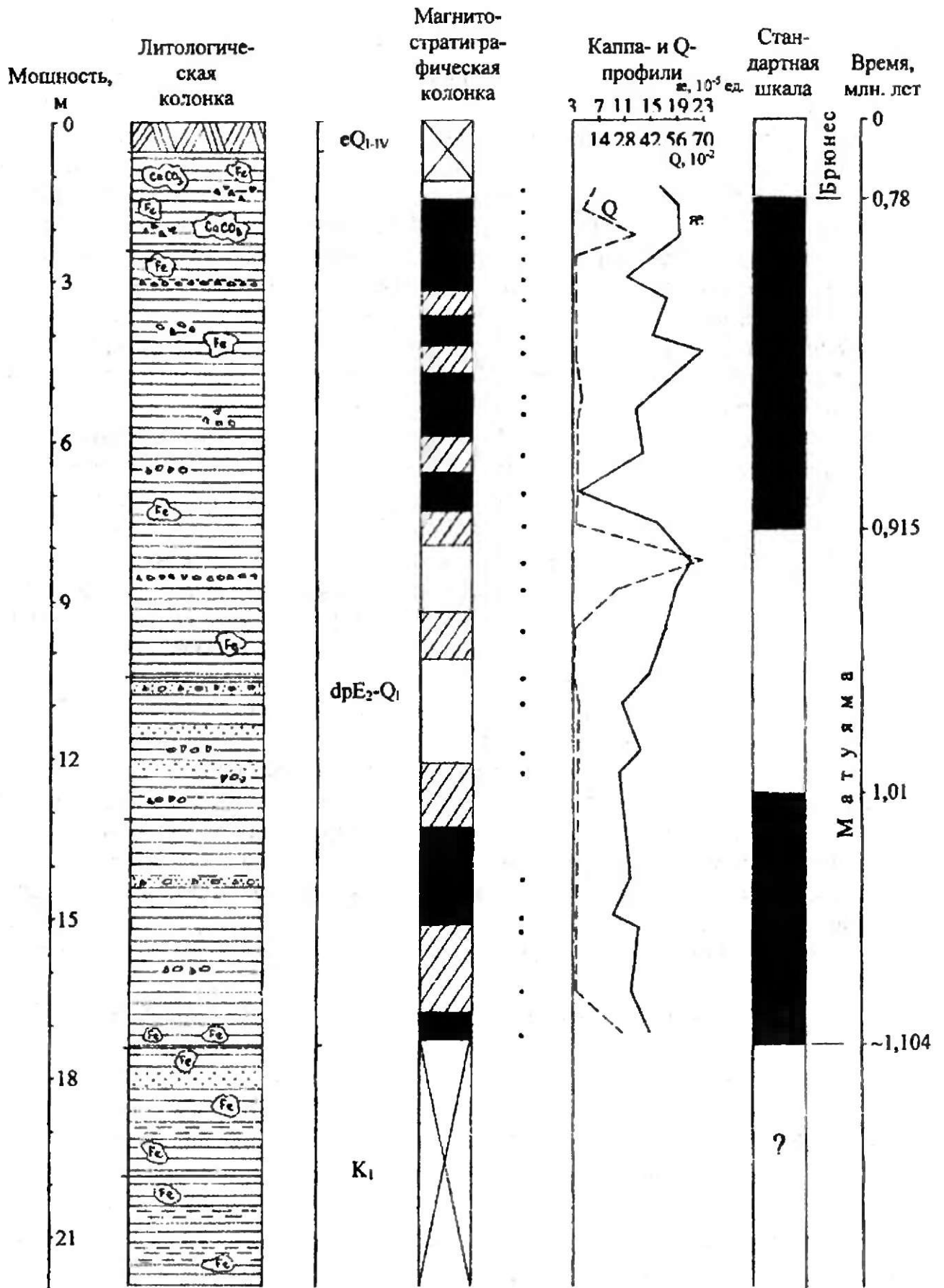


Рис. 2. Магнито-стратиграфическая колонка стратотипического разреза шаймурзинского горизонта.

геологических данных, было сделано предположение, что накопление шаймурзинского горизонта происходило в позднеоплейстоценовое – ранненеоплейстоценовое время. Принимая эту предпосылку за исходную точку, можно попытаться сделать сопоставление полученных результатов со стандартной магнитной хроностратиграфической шкалой. Верхний интервал глин с прямой намагниченностью, по всей видимости, соответствует эпохе полярности Брюнес. Следующий за ним интервал обратной намагниченности (до подошвы изучаемых глин) можно сопоставить с верхней частью зоны Матуяма. Отрезок же прямой полярности в интервале глубин 7,7 – 12,7 м, таким образом, должен соответствовать субзоне Харамильо. Сопоставление с временной шкалой дает такие цифры: отметка 1,5 м имеет возраст около 0,78 млн. лет, отметки 7,7 и 12,7 м соответственно 0,915 и 1,01 млн. лет. (рис. 2). Приведенная палеомагнитная интерпретация в общих чертах повторяется и для всех последующих разрезов и скважин. Примечательно, что похожие результаты были получены независимо Ю.П.Балабановым. Разрез покровных глин в скважине у деревни Мордовские Тюки полностью укладывается в магнитозону Матуяма. На глубине ~ 11,0 – 11,9 м отмечен интервал прямой полярности, выделенный, правда, по одному образцу. Возможно, он соответствует субзоне Харамильо.

В пределах долины Волги между низовьями Казанки и Камы Е.А.Блудорова и Н.Л.Фомичева (1985) между типичным аллювием лаишевской и азинской свит выделили горкинскую свиту глин, суглинков и песков. Как было отмечено выше, горкинская свита не может рассматриваться как типично аллювиальная по целому ряду признаков, и имеет, по всей видимости, смешанное аллювиально-озерно-делювиальное происхождение. Для горкинской свиты характерно двучленное строение. Нижняя пачка представлена песками мелкозернистыми, желто-серыми, постепенно переходящими в красно-коричневые глины, слоистые, реже массивные; в песках отмечается единичная галька местных карбонатных пород. Верхняя пачка – коричневые, желто-коричневые и коричнево-серые суглинки и глины, алевроитовые, сильно переработанные почвенными процессами. Пелитовая фракция ( $< 0,01$  мм) в верхней пачке составляет 52,5 – 80,0 % (Малышева и др., 1965; Блудорова, Фомичева, 1985). Другими словами, в строении отложений горкинской свиты наблюдаются те же закономерности, что и для шаймурзинского горизонта – к подошве материал становится более грубым. Подошва отложений горкинской свиты лежит на абсолютных отметках 73 – 78 м, кровля в долине Волги – 95 – 98 м. Одной из главных особенностей свиты, как уже указывалось выше, является подъем слагающих ее красно-коричневых глин на склоны долин. Иными словами песчано-глинистые отложения террасы Волги переходят в делювиальные глины склонов. Преобладание красных оттенков, несомненно, связано с размывом и переотложением красноцветных глин и мергелей татарского яруса, слагающих левый склон Волжской долины. Глинистый шлейф поднимается вплоть до нижней денудационной ступени. Соотношению отложений горкинской свиты с другими неоген-четвертичными породами присущи те же особенности геолого-геоморфологического залегания, что и шаймурзинскому горизонту. Палинокомплексы по данным Л.Аухадеевой (Малышева и др., 1965) показали очень плохое



наполнение образцов пыльцевыми зернами. Лишь в отдельных случаях их количество оказалось достаточным для статистической обработки. В спорово-пыльцевых спектрах абсолютно преобладает пыльца травянистых растений (от 50 до 96 %), участие древесных форм второстепенно (от 9 до 50 %). Из пыльцы трав преобладают маревые (до 92 %), реже встречаются лютиковые и разнотравье. Комплекс пыльцы указывает на развитие степной растительности в условиях довольно сухого климата. Породы горкинской свиты имеют прямую полярность в верхней части и обратную полярность в нижней. Сопоставление со стандартной магнито-стратиграфической шкалой позволяет сопоставить отложения горкинской свиты с зоной Матуяма; прямо намагниченные породы верхней части соответствуют субзоне Харамильо (Блудорова, Фомичева, 1985; Марамчин и др., 1997). Таким образом, на основании выше изложенного можно достаточно уверенно говорить о генетическом и хронологическом единстве горкинских и шаймурзинских отложений.

В южной части Среднего Поволжья широким развитием пользуются сыртовые отложения. Южнее Самарской Луки они развиты в диапазоне высот 100 – 180 м. Здесь они имеют мощность до 60 м и залегают почти сплошным покровом на пологих и широких склонах и водоразделах, которые разделены широкими речными долинами. Здесь обнажениями и скважинами вскрыты снизу вверх три основных горизонта, характерные для всего сыртового Заволжья (Пермяков, 1935; Мазарович, 1935; Герасимов, 1935; Васильев, 1961; Бурба, Дедков, Ясонов, 1978; Глейзер, 1983): горизонт красно-бурых глин, горизонт коричнево-бурых глин и горизонт желто-бурых глин и суглинков. Непосредственно под сыртовыми образованиями залегает песчаная пачка – подсыртовые пески мощностью 2,5 – 3,5 м. Вся эта толща в свою очередь налегает на неровную границу коренных юрских и меловых или верхнеплиоценовых отложений. По отношению к аллювию высокой цокольной террасы определенные соотношения были установлены еще в первой половине XX столетия А.Н.Мазаровичем (1935) и Е.Н.Пермяковым (1935). Так, Е.Н.Пермяковым на примере западной части Самарской Луки было показано, что «на миндельские пески (зоплейстоценовый аллювий в современном понимании) они (глины красно-бурого и коричнево-бурого горизонтов) налегают с переслаиванием, иногда отделены прослоем галечника (Пермяков, 1935, с. 73). А.Н.Мазарович (1935, с. 112 – 113) также приводит схожие разрезы, но оговаривается, что бурокрасные плотные карбонатные глины (глины красно-бурого и коричнево-бурого горизонтов) покрывают лишь низы песков цокольной миндельской террасы и фациально замещают ее верхнюю часть. Аллювиальные свиты, имеющие по палеонтологическим, палинологическим и иным данным среднечелювиценовый возраст, всегда прилегают к сыртовым отложениям. Таким образом, возраст сыртовых глин по геологическим данным определяется как челювицено-раннечелювиценовый.

Все исследователи отмечают сложный полигенетический характер сыртовой толщи в Заволжье. По нашим данным сыртовые глины имеют преимущественно почвенно-элювиальное и делювиальное происхождение, возможно, с участием пролювиальных образований (Мозжерин, 2000). Локализовать хроностратиграфическое положение сыртовой толщи в значительной степени позволили результаты палеомагнитного анализа, полученные В.И.Бурбой, А.П.Дедковым и П.Г.Ясоновым (1978). Эти данные свидетельствуют, что всему горизонту красно-бурых глин присуща обратная намагниченность. Горизонт коричнево-бурых глин в основании ниж-

ней части имеет прямую намагниченность, далее следует интервал пород с обратной намагниченностью. Верхи коричнево-бурых глин, а также горизонт желто-бурых глин и суглинков имеют прямую намагниченность. В указанном по геологическим, палеонтологическим и спорово-пыльцевым данным возрастном интервале граница раздела прямо и обратно намагниченных пород в средней части коричнево-бурых глин может фиксировать только границу зон Матуяма-Брюнес (~ 0,78 млн. лет). А отрезок прямой полярности, отмеченный в нижней части коричнево-бурового горизонта, является, по-видимому, субзоной Харамильо (~ 1,01 – 0,915 млн. лет).

В долине Волги южнее устья Камы на водоразделах и верхних частях склонов широко развиты покровные глинистые отложения, генезис и возраст которых длительное время считался проблематичным. Рассматриваемые отложения лежат на высотах от 100 до 190 м. Чаще всего перекрывают осадки плиоцена и нижнего эоплейстоцена, реже породы верхней перми. Покровные образования представлены коричнево-бурыми карбонатными глинами, суглинками, реже супесями мощностью от 2 – 3 до 26 м, в среднем по 84 скважинам – около 11 м. По данным пипеточного анализа проб, взятых В.И.Бурбой и И.В.Глейзером, преобладает песчаная фракция (42 %), немного уступают ей глинистая (32 %) и алевритовая (26 %). В вертикальном распределении фракций прослеживается та же закономерность, что и в Предволжье. Рентгеноструктурное изучение глинистой фракции показывает ведущую роль минералов монтмориллонитовой группы. Для покровных образований характерна повышенная карбонатность (в среднем 10,4 %). Генезис рассматриваемого материала определяется как сложный золово-делювиальный. По соотношению с другими горизонтами четвертичной толщи время накопления рассматриваемых осадков устанавливается в интервале поздний эоплейстоцен – начало раннего неоплейстоцена. Палеомагнитные данные не противоречат отнесению этих образований к указанному времени.

В Заволжье и Закамье в верхних и средних частях пологих склонов и прилегающих к ним сниженных водоразделов лежит толща глин и суглинков, называемая «общесыртовой» (Зимин, 1998). Она спускается от края нижнего плато Бугульминской возвышенности, расположенного на абсолютных высотах 170 – 190 м, вниз по склонам до высот 40 – 50 м над уровнем рек. Местами толща прерывается, местами же полоса ее развития достигает в ширину 1,5 – 2 км. Ее обычная мощность 5 – 12 м, максимальная 15, ее кровля всюду размыта. Толща сложена глиной буровато-коричневой, известковой (карбонатность составляет 7,5 – 9 %), плотной, слоистой, местами песчано-алевритовой, в подошве с гравием и местной галькой известняка и кремня. Галька плохо окатана и обнаруживает гранулометрическое и морфометрическое сходство с обломочным материалом шаймурзинского горизонта в Предволжье. Выделенные из глин спорово-пыльцевые спектры очень бедны и не могут быть использованы для возрастных определений. Состав и условия залегания рассматриваемых отложений указывают на преимущественно склоновое делювиально-пролювиальное их происхождение. На водоразделах рек Мензеля и Мелля и их притоков в ходе геологических съемок на плоских водоразделах с высотами до 180 – 200 м были обнаружены суглинистые и глинистые отложения желто-бурых и коричнево-бурых тонов с песком и многочисленным щебнем местных пород сравнительно небольшой мощности (не более 3 – 5 м). Эти отложения покрывают междуречья и верхние части склонов, не спускаясь в долины. Палеомагнитный анализ этих отложений знакопеременную полярность. По всей видимости, магнитостратиграфиче-



ский фиксирует границу эпох Матуяма – Брюнес. Грануломорфометрический анализ крупнообломочного материала показал принадлежность этих отложений к делювиальным образованиям.

Общесыртовая свита широко распространена в *равнинном Башкортостане*, где она плащеобразно покрывает склоны и невысокие водоразделы. Гипсометрически она тяготеет к уровню нижнего плато и иногда спускается к древним террасам речных долин. Общесыртовая свита залегает на поверхности домашкинских, акчагыльских и пермских отложений. Мощность ее отложений составляет обычно первые десятки метров, в древних понижениях у подножий южного склона Общего Сырта достигая 75 м (Яхимович, 1965, 1970). Общесыртовая свита имеет двучленное строение. Внизу залегают красновато-бурые карбонатные глины; выше глины чередуются с буровато-коричневыми тяжелыми и средними суглинками, также карбонатными и постепенно переходят в них. Спорово-пыльцевые спектры общесыртовой свиты отличаются крайней бедностью особенно вверх по разрезу, что говорит о крайне неблагоприятных климатических условиях этого времени. В целом «формирование общесыртовой свиты (поздний апшерон – ранний плейстоцен)... происходило в условиях преобладания луговой и степной растительности при обилии в ее составе ксерофитов» (Яхимович, 1981, с. 73). Возраст общесыртовой свиты определяется стратиграфическим положением между нижним – средним апшероном (нижним эоплейстоценом) и первой половиной нижнего неоплейстоцена. Подтверждают такой возраст общесыртовой палеонтологические находки (Яхимович, 1965, 1970). Этому не противоречат и палеомагнитные данные. Генезис общесыртовой определяется как озерно-делювиальный. При этом озерная аккумуляция была характерна на ранних стадиях формирования толщи – красно-бурых и коричневых глин, выполняющих неровности древнего рельефа. К концу позднего эоплейстоцена начинают господствовать делювиальные процессы, преобладает плоскостной смыл, формируется верхняя часть толщи – буровато-коричневые суглинки (Яхимович, 1970).

В пятом разделе исходя из вышеизложенного приводится краткая история лито- и морфогенеза на территории Среднего Поволжья. Предшествовавший эоплейстоценовому времени длительный плиоценовый эрозионно-аккумулятивный цикл завершается заполнением озерно-аллювиально-морскими осадками глубоких доакчагыльских врезов. Этот процесс продолжался до раннего эоплейстоцена. Сформировавшаяся в омарское время поверхность озерно-аллювиальной равнины в значительной степени нивелировала сильно расчлененный доакчагыльский рельеф. На междуречьях повсеместно было распространено высокое плато с абсолютными отметками 280 – 320 м и более. Спорово-пыльцевые данные Т.А.Кузнецовой (1964), а также литологические данные позволяют говорить о господстве в это время гумидного климата умеренного пояса с ландшафтами, близкими к современной таежной зоне.

К концу омарского времени наметилось очередное сокращение Каспийского бассейна, обусловленное понижением его уровня, что в свою очередь дало начало в раннеэоплейстоценовое время новому долинному врезанию и накоплению лаишевского аллювия, слагающего в настоящее время остатки цокольной террасы, почти полностью утратившей к настоящему времени свою морфологическую выраженность. На смену плиоценовой тайге на территорию Среднего Поволжья приходят лесостепные ландшафты, близкие современным. На схожесть ландшафтно-климатических условий эпохи формирования лаишевского и современного аллювия

указывает также отмеченная параллельность продольных профилей их ложа. На водоразделах по-прежнему повсеместным развитием пользовалось высокое плато. Общая амплитуда вертикального расчленения составляла более 200 м. Развитие рельефа того времени происходило на фоне относительно спокойного тектонического режима или же в условиях слабого тектонического поднятия.

Следующий этап развития рельефа Среднего Поволжья связан с формированием в позднем эоплейстоцене новой аллювиальной свиты – азинской. Она выполняет сравнительно неглубокие, но очень широкие эрозионные врезы. Накопление аллювия происходило на фоне прогрессирующего иссушения климата и смене лесостепных ландшафтов ксероморфными полупустынными и степными.

В условиях засушливого полупустынного климата решающее значение в развитии склонов приобретает эрозия временных водотоков и, как следствие параллельное отступление склонов. В итоге в основании параллельно отступающих склонов формируется выровненная поверхность педимента. Поверхность педимента сложена большей частью коренными породами. Лишь в отдельных благоприятных условиях по западинам и понижениям откладываются продукты смыва, представленные делювием и пролювием (примечательно, что эти отложения отсутствуют на исходной поверхности – высоком плато). Мощность этих отложений составляет обычно первые метры. Междуречья «съедаются» со стороны речных долин, и постепенно на месте высокого плато формируется новая ступень – нижнее плато. Однако в центральных частях междуречий высокое плато сохранилось до настоящего времени, а вблизи его уступа к нижнему плато нередко наблюдаются изолированные останцы.

Часть продуктов выветривания и бассейновой денудации откладывались в непосредственной близости от места своего образования, формируя покровы, вклинивающиеся в верхние слои азинской свиты или перекрывающие ее. Основная же часть продуктов выветривания и склоновой денудации не задерживалась на поверхности педимента, а выносилась в речные долины. Возможно, с повышенным твердым стоком рек связано образование мощных высоко поднятых аллювиальных толщ азинской свиты так, как мы наблюдаем это в перигляциальном аллювии. Кроме того, различными агентами денудации эти продукты переносились и отлагались в понижения и впадины типа Низкого Заволжья, формируя там аккумулятивную полигенетическую равнину. Осадки, слагающие эту равнину, являются, таким образом, коррелятными нижнему плато в такой же мере, как делювиально-пролювиальные образования в пределах самого педиplanationa. По ним можно восстановить изменения в морфогенезе.

В начальные этапы процесс педиментации шел в условиях саванного климата. Коррелятивными для той эпохи отложениями являются красно-бурые глины сыртовой толщи Нижнего Поволжья. Позднее саванные ландшафты сменились степными и полупустынными. В этих условиях продукты разрушения приобрели иной облик – коричнево-бурый. Саванная педиментация, судя по распространению красно-бурых глин, шла южнее Самарской Луки. Севернее, очевидно в это же время, уже были развиты семиаридные ландшафты. К концу этого этапа педиplanationa рельефа полупустынный или полупустынно-степной ландшафт уже господствовал и южнее Самарской Луки. В настоящее время открытым остается вопрос о северной границе распространения этих эоплейстоцен-раннеплейстоценовых семиаридных и семигумидных ландшафтов, хотя само нижнее плато, не меняя своего высотного положе-

ния и морфологии, протягивается и в северные районы Среднего Поволжья – Вятский Увал, Можгинская и Верхнекамская возвышенности (Бутаков, Дедков, 1992).

В шестом разделе подчеркиваются особенности эоплейстоценового морфогенеза в Среднем Поволжье, позволяющие выделить его в качестве особого этапа развития рельефа рассматриваемой территории. Его эволюция происходила на фоне трех контролирующих факторов – климатических изменений, эвстатических колебаний и тектонических движений.

Особенности морфогенеза эоплейстоценового гумидно-семиаридного эрозионного цикла Среднего Поволжья, рассмотренные в предыдущих разделах, характерны в общих чертах для всей области юга умеренного пояса Евразии. Они восстанавливаются по континентальным отложениям соответствующего возраста, во многом схожих с эоплейстоценовыми отложениями рассматриваемой территории. К сожалению, подобное сопоставление достаточно уверенно можно провести лишь для покровных отложений, характеризующих в Среднем Поволжье вторую половину эоплейстоценовой эпохи. Объясняется это очень специфическим строением покровных образований, четко отделяющим их от выше и ниже лежащих слоев. Этого нельзя сказать об аллювиальных отложениях, формировавшихся в раннем эоплейстоцене. Если вопрос о времени и условиях их образования для Среднего Поволжья можно считать практически решенным, то для других районов этот вопрос остается еще открытым.

В полосе, охватывающей юг современного умеренного пояса Евразийского континента, широко развиты коричнево-бурые отложения. С шаймурзинским горизонтом их объединяет не только сходная окраска и положение на юге умеренного пояса, но и целый ряд других важнейших особенностей (геолого-геоморфологические условия залегания, особенности строения, генезис и время формирования), которые позволяют рассматривать их как часть широко развитой единой континентальной формации достаточно древних осадочных пород. Таким образом, лито- и морфогенез, приведший к образованию коричнево-бурой формации и нижней поверхности, имел в прошлом широкое распространение, и, как отмечали в своей статье В.И.Бурба с соавторами (1978), Среднее Поволжье является одним из фрагментов широкой полосы гумидно-семиаридного цикла, охватившего в эоплейстоцене – начале неоплейстоцена равнины юга умеренного пояса всей Евразии.

### Выводы

1. Эоплейстоценовые отложения Среднего Поволжья представлены четырьмя генетико-возрастными генерациями. Различающиеся по составу, строению, условиям залегания они фиксируют различные эпохи эоплейстоценового этапа рассматриваемой территории, каждая из которых четко выделялась по особенностям процессов лито- и морфогенеза.

2. Наиболее древними эоплейстоценовыми образованиями в Среднем Поволжье являются омарские отложения. По целому ряду признаков они гораздо ближе стоят к неогеновым отложениям, нежели к четвертичным. Накоплением этой толщи завершается длительный плиоценовый цикл гумидной седиментации, в результате которого на территории Среднего Поволжья сформировалась выровненная аккумулятивная равнина полигенетического происхождения с высотами поверхности около 160 – 180 м. Рельеф того времени отличался крайней простотой. На водоразделах господствовало высокое плато (280 – 320 м) миоценового возраста, обрывающееся уступом к аккумулятивной равнине в пределах речных долин.



3. Новый этап развития рельефа Среднего Поволжья в эоплейстоцене связан с понижением уровня Каспийского водоема до отметок 16 – 18 м. Понижение базиса эрозии привело к интенсивному врезанию речной сети в сформированную равнину омарского времени и накоплению аллювия лаишевской свиты. На водоразделах по-прежнему господствует высокое плато. Относительные высоты ложа этого аллювия над современным меженным урезом рек, постоянные в пределах всего Среднего Поволжья, свидетельствуют о схожести ландшафтно-климатических условий эпохи формирования лаишевского и современного аллювия. Это подтверждается и данными палинологического анализа. На смену плиоценовой тайге на территорию Среднего Поволжья приходят лесостепные ландшафты, близкие современным.

4. Дальнейшее иссушение климата, реконструируемое по результатам спорово-пыльцевого анализа и литологическим данным, приводит к смещению ландшафтных зон к северу. Лесостепные ландшафты в Среднем Поволжье замещаются типичными степными. Как следствие – меняется облик речных долин. Реки текут по широким днищам, аккумулируя на них новую аллювиальную свиту – азинскую, – аналогичную по своим особенностям современному степному аллювию. Для эоплейстоценовых аллювиальных свит характерно правостороннее смещение областей их развития по отношению к неогеновым врезам. Особенно отчетливо это проявляется на крупных реках и объясняется общим правосторонним смещением долин этих рек по закону Бэра-Бабине.

5. Иссушение климата достигает своего пика к концу эоплейстоценового времени. Степные ландшафты вытесняются полупустынными. Решающее значение в развитии склонов приобретает эрозия временных нерусловых потоков. У основания высокого плато формируется выровненная поверхность педимента на высотах около 180 – 220 м – нижнее плато. Продукты педиментации частично накапливаются на поверхности педимента, формируя шаймурзинский делювиально-пролювиальный горизонт. Большей же частью эти продукты выносились в речные системы, что устанавливается по фациальному замещению азинского аллювия делювиально-пролювиальной шаймурзинской свитой у бортов долин (очевидно, мощные толщи азинского аллювия как раз связаны с перегрузкой рек твердыми стоком) и аккумулировались по тектоническим понижениям и впадинам (как, например, сыртовая толща Заволжья).

6. Палеомагнитным анализом удалось установить основные возрастные рубежи эоплейстоценового этапа. Так, формирование омарского горизонта, начавшегося, возможно, еще в неогеновое время, завершилось в эпизод Олдувей около 1,75 млн. лет назад. Раннеэоплейстоценовое долинообразование и накопление лаишевского аллювия укладывается по палеомагнитным данным в интервал от 1,75 до 1,5 – 1,4 млн. лет. Педиментация высокого плато и формирование шаймурзинского горизонта началось не позднее 1,2 млн. лет и завершилось уже в раннем неоплейстоцене примерно 700 тыс. лет назад.

7. Рассмотренный эоплейстоценовый морфогенез на территории Среднего Поволжья коренным образом отличается от морфогенеза гумидного плиоценового и гумидно-перигляциального неоплейстоценового времени. Его развитие происходило на фоне усиливающейся континентальности и иссушения климата, что позволяет выделить его в качестве самостоятельного гумидно-семиаридного цикла.

8. Гумидно-семиаридный цикл морфогенеза эоплейстоценового времени охватил огромные пространства на юге умеренного пояса Евразии от Тихого до Атлан-

2 -  
тического океанов. Территория Среднего Поволжья является лишь частью этой обширной полосы.

**По теме диссертации опубликованы следующие работы**

Мозжерин В.В. Эоплейстоцен юго-запада Татарстана // Динамика и взаимодействие природных и социальных сфер Земли. Тез. докл. науч. конф. Казань: Татаполиграф, 1998. – С. 5 – 7.

Дедков А.П., Мозжерин В.В. Новые данные о генезисе и возрасте нижнего плато Приволжской возвышенности // Геоморфология, № 1, 2000. – С. 56 – 61.

Мозжерин В.В. Аналогии сыртовых глин на севере Приволжской возвышенности // Изв. вузов, сер. геол. и разв., № 1, 2000. – С. 28 – 39.

Азизов З.К., Мозжерин В.В. Эрозионные процессы в Ульяновском Приволжье в эоплейстоцене (на примере района «Баратаевский карьер») // Современные и древние эрозионные процессы. Казань: Изд-во КГУ, 2001. – С. 98 – 108.

Дедков А.П., Тимофеев Д.А., Мозжерин В.В., Спасская И.И. Реликты прошлых климатов в рельефе Евразии // Фундаментальные исследования взаимодействия суши, океана и атмосферы. М.: Изд-во МГУ, 2002. – С. 130.

Дедков А.П., Тимофеев Д.А., Мозжерин В.В., Спасская И.И. Реликты прошлых климатов в рельефе Евразии // Геоморфология, № 1, 2003. – С. 9 – 15.

**Находятся в печати следующие работы**

Дедков А.П., Мозжерин В.В. Эоплейстоцен // Геология Татарстана, 2003.

Бутаков Г.П., Дедков А.П., Мозжерин В.В. Нерасчлененные отложения эоплейстоцена – неоплейстоцена // Геология Татарстана, 2003.